

Jacek Waluk

Instytut Chemii Fizycznej PAN

Warszawa, 17.1.2026

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym
Pana doktora inżyniera Konrada Trzcińskiego

Dr inż. Konrad Trzciński jest absolwentem wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej, na którym w roku 2011 uzyskał stopień inżyniera, a rok później - z wyróżnieniem - magistra, na podstawie pracy *Synteza i właściwości elektrochemiczne ditlenku tytanu modyfikowanego azotem*. Doktoryzował się już cztery lata później na podstawie rozprawy *Materiały elektrodowe zawierające wanadan bizmutu lub jego pochodne jako fotoanody aktywne w świetle widzialnym*. Promotorem była prof. dr hab. Anna Lisowska-Oleksiak.

Od roku 2016 dr Trzciński zatrudniony jest na Wydziale Chemicznym PG, początkowo jako asystent, a od r. 2017 do chwili obecnej jako adiunkt. Nie ma w dorobku długoterminowych staży naukowych, natomiast dwukrotnie przebywał przez kilka miesięcy w Chemnitz na tamtejszej politechnice, badając właściwości optyczne cienkich warstw oraz krystalizację indukowaną promieniowaniem laserowym. Zaowocowało to dwiema publikacjami. W pierwszej z nich dr Trzciński jest zarówno pierwszym autorem, jak i autorem korespondencyjnym.

Dr Trzciński był, jak dotąd, kierownikiem trzech projektów badawczych. Jest także współautorem dwóch patentów i dwóch zgłoszeń patentowych. Lista publikacji obejmuje około 50 pozycji. Prace te cytowane były ponad tysiąc razy, a współczynnik Hirscha wynosi dwadzieścia (dane wg Google Scholar z 7.1.2026). Jest to ładny wynik na tym etapie kariery

naukowej. Warto zauważyć, że liczba cytowań wzrasta liniowo z roku na rok, z około 60 w roku 2019 do ponad 200 w roku 2025.

Rezultaty swoich badań dr Trzciński przedstawiał na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych. Ma w dorobku 45 wystąpień, z czego 13 to wykłady. Z materiałów habilitacyjnych nie wynika, czy były wśród tych prezentacji wykłady na zaproszenie. Warto natomiast wspomnieć o nagrodzie za najlepszą prezentację posterową na konferencji *Topical Meeting of the International Society of Electrochemistry*.

Recenzja rozprawy habilitacyjnej.

Swoje osiągnięcie naukowe habilitant zatytułował: *Metody otrzymywania i modyfikacji półprzewodnikowych warstw tlenków metali – wpływ na właściwości fotoelektrochemiczne i elektrochemiczne*. Na rozprawę składa się seria ośmiu publikacji z lat 2016-2023. Poza jedną pracą w czasopiśmie MDPI, pozostałe zostały zamieszczane w dobrych i bardzo dobrych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (trzy w *Electrochimica Acta*). Ciekawe, że tylko dwie publikacje powstały po roku 2020, a najmłodsza jest z roku 2023. Jak widać, habilitant nie spieszył się z uzyskaniem samodzielności naukowej. Jest to dość zaskakujące, bo w każdej z powyższych prac dr Trzciński jest zarówno pierwszym, jak i korespondencyjnym autorem, co nie pozostawia wątpliwości odnośnie samodzielności habilitanta. Tym niemniej, zgodnie z przepisami, do materiałów rozprawy dołączono odpowiednie oświadczenia współautorów.

W swej rozprawie habilitant pozostaje wierny tematyce, którą uprawia od czasu realizowania doktoratu, a nawet wcześniej. Celem badań było otrzymanie, a następnie charakterystyka cienkich warstw materiałów elektrodowych, które mogłyby znaleźć zastosowania w konwersji promieniowania elektromagnetycznego czy też magazynowania

energii. W szczególności chodzi tu o użycie tego rodzaju materiałów do fotoelektrochemicznego rozkładu wody. Jest to tematyka niezwykle popularna od wielu lat, choć wyniki pozostawiają wiele do życzenia. Jak często się zdarza w tego rodzaju rewolucyjnych projektach, szczegóły techniczne powodują, że fotoindukowany rozkład wody ciągle jeszcze nie doczekał się praktycznej realizacji na skalę przemysłową.

W autoreferacie dr Trzciński uczciwie przyznaje, że jego osiągnięcia w zakresie magazynowania energii nie pozwalają mu na konkurowanie z najlepszymi zespołami pracującymi w tym obszarze. Stawia to recenzenta w dość niezręcznej sytuacji, szczególnie w przypadku, kiedy nie jest on specjalistą w uprawianej przez habilitanta dziedzinie. Jednakże na podstawie analizy zarówno autoreferatu, jak i publikacji składających się na rozprawę uważam, że przedstawione przez habilitanta osiągnięcie naukowe spełnia wymogi stawiane kandydatom do uzyskania tytułu doktora habilitowanego.

Badane przez doktora Trzcińskiego materiały w większości oparte były na wanadanie bizmutu – BiVO_4 . Cienkie warstwy tego materiału otrzymywane były między innymi przy użyciu techniki ablacji laserowej (metodologię tego procesu opisano w publikacji w *Materials* z r. 2020). Tej techniki użyto także do otrzymania polikrystalicznych warstw MO_3 (praca w *Sci. Rep.* z 2023 r. W tym przypadku udało się kontrolować kierunek wzrostu kryształitów, co może w istotny sposób modyfikować właściwości elektrochemiczne. Warto dodać, że ta metodologia otrzymywania warstw elektrodowych została opatentowana, a dr Trzciński jest pierwszym spośród pięciu wnioskodawców.

W pracy z *Electrochimica Acta* z r. 2016 opisano otrzymywanie cienkich warstwy wanadanu bizmutu osadzonych na nanorurkach z ditlenku tytanu z dodatkiem nanocząstek złota. Poszerzono w ten sposób zakres absorpcji elektronowej, a także zmniejszono rezystancję dla procesu przeniesienia ładunku. Dzięki temu w istotny sposób polepszone właściwości fotoelektrochemiczne, co wykazano demonstrując zwiększone wartości fotoprądu anodowego.

Poprawienie właściwości fotoelektrochemicznych dzięki modyfikacji struktury cienkich warstw opisano również w innych pracach. Uzyskano to na dwa sposoby. Pierwszy z nich polegał na pokryciu powierzchni elektrody katalizatorem wydzielania tlenu, heksacyjanokobaltanem kobaltu (*Electrochimica Acta* 2019). Spowodowało to istotny wzrost fotoprądu, a także przesunięcie potencjału, przy którym był on rejestrowany. Z kolei w publikacji w *Electrocatalysis* z r. 2020 opisano konstrukcję heterozłącza pomiędzy wanadanem bizmutu i pięciotlenkiem wanadu. Zarejestrowano zwiększenie fotoprądu przy obniżonym potencjale.

Na szczególne podkreślenie zasługuje, moim zdaniem, opisana w publikacji w *Electrochimica Acta* z r. 2022 metodologia, w której użyto spektrometrii Ramana do śledzenia *in situ* zmian zachodzących na powierzchni elektrody w trakcie reakcji fotoelektrochemicznej. Technika ta może być z powodzeniem rozszerzona na badania innych procesów łączących foto- i elektrochemię.

Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska

Na swojej macierzystej uczelni dr Trzciński wielokrotnie prowadził laboratoria studenckie, obejmujące kilkanaście przedmiotów. Prowadził je również w języku angielskim. Ma na koncie także wykłady po polsku i angielsku. Opracowywał materiały dydaktyczne oraz nowe ćwiczenia laboratoryjne z rozmaitych dziedzin: chemii analitycznej, inżynierii biomedycznej, fizyki technicznej, jak również - po angielsku - z obszaru zielonych technologii (*Hazardous Waste Managements*). Warto również wspomnieć o wykładach z historii fotokatalizy, elektrolizy i kinetyki chemicznej.

Doktor Trzciński czterokrotnie pełnił rolę promotora prac magisterskich i - tyleż razy - inżynierskich.

Bogato wygląda jego działalność popularyzacyjna, obejmująca zajęcia dla studentów, licealistów, a nawet dla przedszkolaków. Wielokrotnie uczestniczył w Bałtyckim Festiwalu Nauki, prowadząc warsztaty popularnonaukowe.

Podsumowanie

Nie mam wątpliwości, że osiągnięcie naukowe dr. Trzcińskiego przedstawione w materiałach habilitacyjnych spełnia ustawowe i zwyczajowe wymogi stawiane osobom ubiegającym się o uzyskanie tytułu doktora habilitowanego. Dr Trzciński jest samodzielnym badaczem o dobrze określonym profilu naukowym, a jego dorobek (publikacyjny i patentowy) dowodzi ekspertyzy w dziedzinie otrzymywania, charakteryzowania i polepszania właściwości materiałów mogących znaleźć zastosowania w fotokatalizie i (foto)elektrochemii.

Wnoszę o dopuszczenie dr. Trzcińskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Jacek Waluk